

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE CASTELO BRANCO - PR

Artur Faccin de Souza*
Pérsio Sandir D'Oliveira**

RESUMO: Este projeto teve por objetivo caracterizar os resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Presidente Castelo Branco, PR. A caracterização dos resíduos sólidos foi feita através do método do quarteamento. Nesta caracterização dos resíduos sólidos chegou-se a porcentagens específicas de cada tipo de resíduo encontrado nos resíduos sólidos gerados no município. A composição foi a seguinte: metal (6%), matéria orgânica (45%), outros (17%), papel/papelão (12%), plástico (14%) e vidro (6%). A proporção dos resíduos variou com o dia da coleta, sendo que o maior teor de matéria orgânica foi encontrado na segunda-feira. A composição dos RSU do presente trabalho sugere a viabilidade de programa de coleta seletiva para reciclagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia; Reciclagem; Resíduos.

CHARACTERIZATION OF URBAN SOLID WASTE IN THE CITY OF PRESIDENTE CASTELO BRANCO – PR, BRAZIL

ABSTRACT: This project aimed to characterize municipal solid waste (MSW) in the city of Presidente Castelo Branco, PR – Brazil. The quartering method was used in the characterization of the solid waste. In this characterization, specific percentages of each type of waste were found among the solid waste generated in the city. The composition was as follows: metal (6%), organic matter (45%), other (17%), paper / cardboard (12%), plastic (14%) and glass (6%). The proportion of waste varied with the day of collection, being the highest content of organic matter found on Monday. The composition of MSW of the present

* Consultor ambiental; Discente do Programa de Pós-graduação em Planejamento Ambiental do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: tuifs@hotmail.com

** Engenheiro Agrônomo; Docente Doutor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Ambiental do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: psandir@cesumar.br

study suggests the feasibility of separation of garbage for recycling.

KEYWORDS: Ecology; Recycling; Waste.

INTRODUÇÃO

A disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um grave problema para a maioria dos municípios brasileiros. O método mais comum, e o menos adequado, é o uso de vazadouros a céu aberto, ou “lixões”. Sem qualquer tratamento, tal método causa riscos à saúde humana e ao meio ambiente (ODUM, 1988; ALVES, 1998).

Os RSU lançados de maneira inadequada acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume, líquido de cor preta, malcheiroso e de alto potencial poluidor, produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo e que compromete os recursos hídricos (ALVES, 1998).

O volume crescente de RSU demanda recursos e espaço para sua disposição final. Em alguns países, como o Japão, os RSU são incinerados (ALVES, 1998). No Brasil, a produção diária de RSU no ano 2000 era de 125.281 toneladas, e a disposição final dos mesmos era a seguinte: 30,5% em vazadouros a céu aberto, 22,3% em aterros controlados e apenas 47,1% em aterros sanitários. Portanto, cerca de 69% do montante teria destinação final adequada em aterros sanitários e/ou controlados (IBGE, 2008). A média nacional per capita de geração de RSU é de 0,6 kg/habitante/dia, e a composição média dos RSU gerados no país é: 24,5% papel e papelão; 1,4% metais ferrosos; 0,9% metais não ferrosos; 1,6% vidro; 2,9% plásticos; 16,2% diversos; 52,5% matéria orgânica (ALVES, 1998; CERPCH, 2008; MINISTÉRIO PÚBLICO DE GOIÁS, 2008).

Ao todo, o Paraná tem 164 aterros concluídos, dos quais 114 com recursos da CEF e 50 através de fontes alternativas buscadas pelos municípios. Com a conclusão das obras dos 28 aterros que estão em andamento, mais de 50% dos 399 municípios do Estado terão aterros sanitários. Em Curitiba, o Aterro da Cachimba atende 14 municípios e Pontal do Paraná e Matinhos têm um consórcio que serve às duas cidades. Pela Lei Estadual 12.493, todos os municípios terão de disponibilizar áreas para destinação de resíduos até 4 de dezembro de 2003 e até 4 de dezembro de 2004 este projeto deve estar em andamento (AMBIENTE BRASIL, 2008).

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos é indispensável na implemen-

tação de programa de coleta seletiva, reciclagem e/ou compostagem. A reciclagem é uma prática que vem crescendo nos países de primeiro mundo, embora nos países subdesenvolvidos ainda seja realizada de forma rudimentar e pouco organizada. Esta prática se tornou um fator econômico importante, pois além de gerar renda, coloca um resíduo descartado novamente no mercado e não traz desvantagens ao meio ambiente (RIBEIRO; LINS, 2000).

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição física dos resíduos sólidos urbanos do município de Presidente Castelo Branco (PR), em diferentes dias da semana, através do método do quarteamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Presidente Castelo Branco, localizado na região noroeste do Estado do Paraná, altitude de 570 m com população urbana de aproximadamente 3.601 habitantes (IBGE, 2008).

O método usado na caracterização da composição física dos resíduos foi o de quarteamento, que consiste em um processo de mistura pelo qual uma amostra bruta é dividida em quatro partes iguais, onde são tomadas duas partes de lados opostos entre si para consistir em uma nova amostra, descartando-se o restante. As partes escolhidas são misturadas novamente e o processo é repetido até que se obtenha o volume final desejado, tomando cuidado em selecionar lados opostos aos selecionados anteriormente. Após o quarteamento, é feita triagem dos resíduos, que são separados por classes e, através de cálculo, determina-se a porcentagem de cada resíduo (papel, plástico, vidro, alumínio) individualmente encontrado na amostra final (ALVES, 1998; CONSONI, 2000).

O procedimento da caracterização foi realizado três vezes, durante o mês de agosto, sendo este procedimento realizado uma vez em cada semana. A amostragem foi realizada nos dias da coleta dos resíduos domiciliares do município: segunda, quarta e sexta-feira. A homogeneização do resíduo total do caminhão foi feita pela coleta de quatro amostras, sendo uma do topo e as outras três da base do monte. Após a coleta, as amostras foram pesadas, passaram pelo processo de segregação e pela pesagem dos resíduos separados para se efetuar o cálculo de porcentagem.

O procedimento para a coleta das amostras seguiu o seguinte roteiro: Efetuou-se a descarga do caminhão no solo. Os sacos plásticos contendo os RSU foram rompidos, e seu conteúdo foi homogeneizado o máximo possível. A seguir, procedeu-se a coleta de quatro amostras de 100 litros cada, utilizando sacos de lixo – três amostras na base da pilha e uma no topo. Pesou-se os sacos de

resíduos coletados e as amostras foram colocadas em pilhas separadas sobre lona plástica.

A composição física foi determinada a partir da triagem em cada pilha, separando os materiais em: borracha, couro, madeira, matéria orgânica, metais (alumínio, aço), papel, papelão, plástico, trapos, vidro e outros materiais. Em seguida, os materiais compatíveis foram reunidos entre os montes e pesados com balança digital. A partir do peso, foi calculada a porcentagem de cada resíduo dentro da amostra.

Os equipamentos utilizados no presente trabalho incluíram: equipamento de proteção individual (botas, luvas e máscaras); lona plástica (para revestimento do solo e despejo dos resíduos); enxadas, enxadões, facões e pás para rompimento das embalagens que acondicionam os resíduos, homogeneização das amostras, coleta e separação das mesmas; e balança digital para pesagem das amostras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para caracterização da composição física, foi realizada a coleta das amostras nos três dias semanais da coleta dos resíduos sólidos gerados no município: segunda-feira (04/09/2006) (Tabela 1), que apresenta os resíduos do final de semana, quarta-feira (13/09/2006) e sexta-feira (15/09/2006).

Tabela 1 Peso específico dos RSU coletados na segunda-feira

Composição (kg)	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Metal	0,75	0,43	1,10	0,65
Matéria orgânica	3,60	3,45	2,90	3,20
Outros	1,35	1,55	2,05	1,65
Papel/papelão	1,25	1,60	0,85	1,05
Plástico	1,30	1,45	0,70	1,10
Vidro	0,45	1,25	0,95	0
Peso total	8,70	9,70	8,55	7,65

O cálculo de porcentagem dos diferentes componentes dos RSU (papel/papelão, vidro, plástico, metal, matéria orgânica, outros) foi feito através da fórmula seguinte:

$$\% \text{ componente} = (\text{Pe}/\text{Pt}) * 100, \text{ onde:}$$

Pt = peso total da amostra;

Pe = peso de um componente específico.

A composição percentual dessa amostra é apresentada na Figura 1.

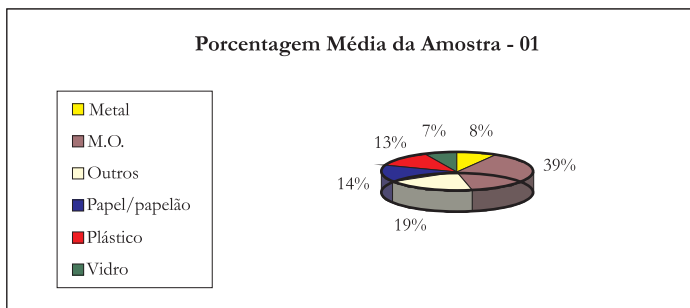


Figura 1 Composição percentual da amostra de RSU de Presidente Castelo Branco coletada na segunda-feira.

A Tabela 2 apresenta o peso específico dos resíduos da amostra coletada na quarta-feira. A Figura 2 apresenta a composição percentual.

Tabela 2 Peso específico dos RSU coletados na quarta-feira

Composição (kg)	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Metal	0,25	0,60	0,30	0,90
Matéria orgânica	4,20	4,40	5,60	4,35
Outros	1,80	0,75	1,30	2,55
Papel/papelão	1,30	1,40	0,60	0,25
Plástico	1,40	1,00	1,00	1,30
Vidro	0	0,30	0,85	0,40
Peso total	8,95	8,45	9,65	9,75

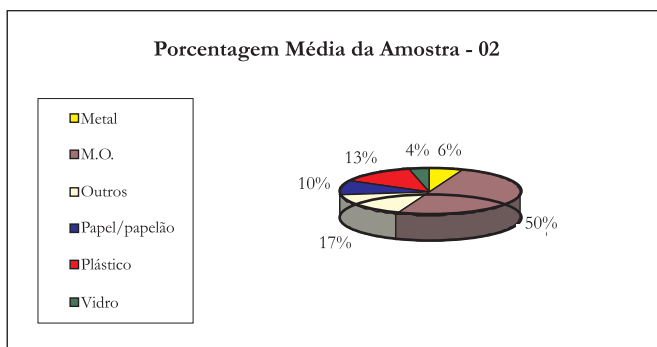


Figura 2 Composição percentual da amostra de RSU de Presidente Castelo Branco coletada na quarta-feira.

Por sua vez, a Tabela 3 apresenta o peso específico dos resíduos coletados na sexta-feira. A Figura 3 apresenta o gráfico com a média percentual dos resíduos coletados na amostra.

Tabela 3 Peso específico dos RSU coletados na sexta-feira

Composição (kg)	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Metal	0,55	0,20	0,30	0,40
Matéria orgânica	4,15	4,05	3,95	3,40
Outros	1,45	1,35	1,70	1,05
Papel/papelão	1,15	0,95	1,35	1,10
Plástico	1,20	1,40	1,50	1,35
Vidro	1,70	0	0,80	0
Peso total	10,20	7,95	9,60	7,30

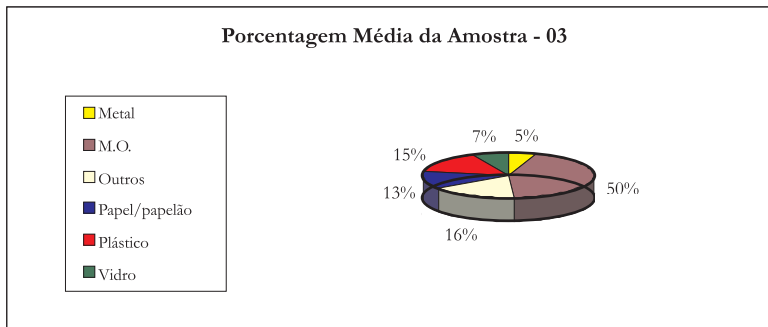


Figura 3 Composição percentual da amostra de RSU de Presidente Castelo Branco coletada na sexta-feira.

Verifica-se que os resíduos coletados na segunda-feira (portanto, os resíduos que foram gerados no final de semana) apresentaram uma maior presença de materiais recicláveis, quando comparados com as amostras dos outros dias de coleta. Na quarta-feira e sexta-feira a taxa de matéria orgânica foi maior.

A fração de resíduos recicláveis/reutilizáveis é alta, o que justifica a implantação de um projeto de coleta seletiva no município. Se implementado, os RSU passariam a ser uma fonte de renda para a população mais carente e aumentariam a vida útil do aterro controlado. Além disso, a disposição adequada de RSU é uma exigência do Plano Diretor do município de Presidente Castelo Branco (RODRIGUES; GALINARI, 2006).

A composição média dos RSU gerados no município de Presidente Castelo

Branco, considerando os três dias de coleta, é apresentada na Figura 4. A grande quantidade de matéria orgânica (45%) estimula a reciclagem dessa fração, que pode ser usada na produção de componentes importantes para a jardinocultura do município, como a compostagem e vermicompostagem (ALVES, 1998).

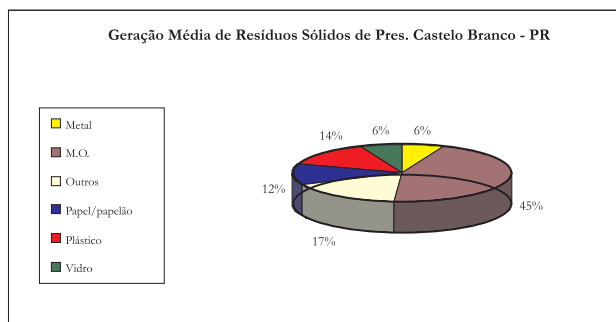


Figura 4 Percentual médio dos resíduos sólidos urbanos de Presidente Castelo Branco – PR

A partir da determinação da composição química dos RSU é possível implantar políticas públicas ambientais, que podem ser instrumentos de comando e controle econômicos e de educação ambiental (BARBIERI, 2007). Desta forma, o município de Presidente Castelo Branco daria um passo importante para se enquadrar no novo paradigma de desenvolvimento sustentável.

Como exemplo, temos o município de Sorocaba, que obteve bons resultados viabilizando economicamente a comercialização de resíduos recicláveis informais no município, resultando em quantias orçamentárias bem representativa para o mesmo, chegando a aproximadamente 4% do orçamento da cidade no ano. A tendência é aumentar esta forma de economia, tendo em vista que o projeto se apresenta como possível de ser seguido (MAGERA, 2005).

4 CONCLUSÃO

A composição física dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Presidente Castelo Branco apresentou muita matéria orgânica. Essa fração poderia ser transformada em composto orgânico através de compostagem para utilização em hortas e canteiros de praças do município.

Os outros componentes (metal, vidro e papel/papelão) podem ser comercializados através de cooperativas de reciclagem, reduzindo ainda mais os impactos ambientais e gerando emprego e renda em diversos processos produtivos.

Cerca de 80% dos resíduos gerados no município poderiam ser reaproveitados, reutilizados ou reciclados, aumentando a vida útil do aterro sanitário.

REFERÊNCIAS

AMBIENTE BRASIL. **IAP inspeciona aterros sanitários no Paraná.** Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=9926>> Acesso em: 30 nov. 2008.

ALVES, W. L. **Compostagem e Vermicompostagem no Tratamento de Lixo Urbano.** 2. ed. Jaboticabal, SP: FUNESP, 1998.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo, SP: Saraiva, 2007.

CERPCH - Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas. **Biomassa.** Disponível em: <<http://www.cerpch.unifei.edu.br/biomassa.php>>. Acesso em: 02 abril 2008.

CONSONI, J. C. **Lixo Municipal:** Manual de Gerenciamento Integrado. 2. ed. São Paulo, SP: Páginas e Letras, 2000.

IBGE. **Censo Populacional.** Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 14 maio 2008.

IBGE. **Situação dos Aterros Sanitários no Brasil.** Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 03 junho 2008.

MAGERA, M. **Os empresários do lixo.** 2. ed. Campinas, SP: Átomo, 2005.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS. **Manejo de resíduos sólidos urbanos – aterros sanitários.** Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_01.pdf>. Acesso em: 31 out. 2008

ODUM, E. **Ecologia.** Rio de Janeiro, RJ: Guanabara-Koogan, 1988.

RIBEIRO, T. F.; LINS, S. C. Coleta de Lixo Domiciliar: Estudo de Caso. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 50-69, dez. 2000.

RODRIGUES, A. L.; GALINARI, A. F. (Coord.) **Plano Diretor do Município de Presidente Castelo Branco.** Maringá, PR: UEM, 2006.

Recebido em: 07 Agosto 2008

Aceito em: 23 Junho 2009